

Pratique agricole

Agricultural Practice

Práctica Agrícola

Conseils de l'IRHO – 315

IRHO Advice

Consejos del IRHO

Arrosage par aspersion des pépinières de palmier à huile en sacs de plastique ⁽¹⁾

MATÉRIEL D'ARROSAGE

Les besoins en eau, les doses et fréquences d'irrigation des pépinières de palmier à huile en sacs de plastique ont été définis dans les « Conseils de l'IRHO n° 314 » (*Oléagineux*, décembre 1990) ; à raison d'un cycle tous les deux jours, il faut prévoir :

- 9 mm par passage de 0 à 2 mois
- 11 mm par passage de 2 à 4 mois
- 16 mm par passage de 4 à 6 mois
- 23 mm par passage de 6 à 8 mois.

I. — MÉTHODE D'IRRIGATION

La méthode par aspersion est la mieux adaptée aux exigences d'une pépinière de palmier à huile pour ses qualités : contrôle facile, bonne homogénéité, souplesse d'utilisation. Par ailleurs elle assure une ambiance d'humidité favorable à la croissance et à l'aspect sanitaire.

II. — QUANTITÉS D'EAU NÉCESSAIRES ET DISPONIBILITÉS EN EAU

Avant de choisir l'emplacement d'une pépinière il est indispensable de s'assurer que les quantités d'eau nécessaires seront disponibles et que ses propriétés physiques et chimiques ne sont pas défavorables aux plants qui seront arrosés (des eaux boueuses ou contenant les effluents d'une huilerie de palme sont à proscrire, par exemple). Par ailleurs, il faut également tenir compte des exigences maximales en eau dans les conditions d'alimentation les plus défavorables, c'est-à-dire lorsque les plants sont âgés de 6 à 8 mois en pépinière non ombragée et en l'absence de pluie ; ainsi, à raison de 23 mm tous les 2 jours, un hectare de pépinière nécessite 115 m^3 d'eau par jour (rappel : $1 \text{ mm} = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$).

Tout en tenant compte des débits à l'étiage, les ruisseaux, rivières, lacs où l'eau est prélevée doivent donc pouvoir fournir cette quantité chaque jour. Si le débit instantané est insuffisant, il faut prévoir une réserve (retenue collinaire) permettant d'utiliser pendant les heures d'arrosage l'eau accumulée en 24 h.

III. — DURÉE DE L'ARROSAGE QUOTIDIEN

Pour une surface donnée ou pour un volume d'eau à apporter quotidiennement, une augmentation de la durée

d'arrosage réduit proportionnellement le débit instantané et, en conséquence, la puissance nécessaire au groupe moto-pompe et le diamètre des canalisations.

Dans les conditions d'exigences maximales, on retient une utilisation quotidienne de 10 h. En général on admet que, pour des questions de rentabilité, les durées d'arrosage doivent être plus longues (minimum 12 h) mais, dans le cas des pépinières de palmier, la durée du jour en zone tropicale (12 h) et l'attention que l'on doit apporter au travail ne permettent pas de dépasser les 10 h utiles. L'arrosage de jour n'est pas nuisible aux jeunes palmiers même non ombragés.

Cette durée d'utilisation (10 h) permet de disposer de quelques heures par jour pour un rattrapage éventuel (arrêt dû à une panne, par exemple) en dehors du jour de repos hebdomadaire.

IV. — MATÉRIEL

On utilise, de préférence, le dispositif par *asperseurs plutôt que par canons arroseurs*. Ces derniers ont un rayon trop grand qui nécessite, pour que les bordures soient bien arrosées, de déborder largement d'où une perte importante d'eau. De plus, ils sont plus sensibles au vent et ont une distribution moins fine et moins rigoureuse que les asperseurs ; enfin les gouttelettes plus grosses peuvent entraîner un déchaussement des plants. Par conséquent, une installation comprend une série d'asperseurs, des canalisations et une station de pompage.

1. — Les asperseurs.

Ils doivent assurer une pluie fine, uniformément répartie et à une vitesse (mm/h) compatible avec la perméabilité du sol.

— **La pulvérisation** est meilleure lorsque la pression d'utilisation, pour un type de buse donné, est plus grande, mais il ne faut pas dépasser les gammes de pression fixées par les fabricants.

— **L'uniformité de la répartition** revêt une plus grande importance dans le cas d'une pépinière en sacs que dans le cas d'une culture couvrant toute la surface arrosée où la migration latérale de l'eau dans le sol améliore l'homogénéisation. Par conséquent, un recouvrement des cercles d'arrosage est nécessaire. La portée du jet ne doit pas être trop importante pour éviter l'influence du vent qui entraîne une mauvaise répartition.

— **La vitesse d'application** doit être choisie inférieure à la vitesse d'infiltration. Cela permet d'éviter le phénomène de battance et l'apparition de boue à la surface du sol qui forme

(1) Ce conseil de l'IRHO n° 315 est une reprise, avec traductions anglaise et espagnole, du conseil n° 153, *Oléagineux*, 30, 8-9 août-septembre 1975

une croûte en séchant, augmente l'évaporation de l'eau du sol et nuit au bon développement des jeunes racines. Un excès d'eau peut aussi entraîner le déchaussement des plants. En général les terreaux choisis ont une bonne perméabilité ; toute vitesse d'application inférieure à 15 mm/h est tolérée.

En conclusion on retiendra :

— un modèle d'asperseur ayant :

- un bon coefficient d'uniformité propre — 2 buses,
- une portée de 15 à 20 m,
- une pluviométrie résultante de 7 à 14 mm/h,
- une pression de fonctionnement comprise entre 2 et 4 kg/cm²,

● une assez large plage de fonctionnement de façon à pouvoir jouer sur la pression et l'écartement pour d'autres programmes d'arrosage ;

— une disposition des arroseurs telle que la distance entre eux soit de 1,5 (en carré) ou 1,7 (en triangle) fois la portée, et telle que les plants situés en bordure d'arrosage ne soient pas éloignés de plus de 0,7 fois cette portée de la ligne d'arroseurs la plus proche.

NB : Les écartements les plus couramment employés sont 12 × 12 m, ou 18 × 18 m compatibles avec les dispositions d'une pépinière.

2. — Support et alimentation des asperseurs.

L'installation et le transport des canalisations rigides d'alimentation dans une pépinière sont souvent délicats à cause de la présence des plants dont l'écartement est relativement réduit. Mais une « couverture totale » jusqu'au niveau de chaque position d'arroseur serait très onéreuse, même si les arroseurs eux-mêmes étaient mobiles.

On adoptera donc un système intermédiaire qui consiste à disposer une couverture d'alimentation fixe ou semi-mobile à écartement large et à raccorder les canalisations rigides aux arroseurs par des tuyaux souples facilement mobiles. Il faut cependant rester dans des limites de longueurs moyennes de tuyaux souples sous peine de perdre cet avantage de mobilité facile. Le raccordement à la canalisation fixe est réalisé grâce à un système de branchement rapide muni d'une baïonnette de maintien et d'une vanne automatique (la pression de l'eau repousse une bille ou un clapet qui obture le tube de sortie). Chaque asperseur est monté sur un trépied articulé et une allonge.

On retiendra :

- une alimentation par tuyau souple renforcé (longueur : 12 à 25 m) ;
- des raccordements rapides à vanne automatique ;
- des trépieds pliables de transport facile et de poids réduit.

3. — Canalisations rigides fixes ou mobiles.

Le réseau d'alimentation principal amenant l'eau depuis la station de pompage jusqu'au centre de la pépinière doit être fixe, car les canalisations sont d'assez gros diamètre et, par suite, difficilement manipulables. Par contre la présence d'un réseau de routes, pour la mise en place et l'évacuation des sacs et des plants à l'intérieur de la pépinière, permet d'envisager le transport de rampes secondaires d'un plus petit diamètre. Les distances à parcourir étant réduites, le déplacement est uniquement manuel.

En général les conduites fixes sont en PVC ou en alliage léger, en alliage léger seulement pour les conduites mobiles. Les accouplements des canalisations peuvent être mécani-

ques ou hydrauliques. Les seconds répondent bien aux exigences de rapidité. Ils facilitent les manipulations et assurent une bonne étanchéité dans le cas où les eaux ne sont pas chargées.

Les raccordements des canalisations secondaires à la canalisation principale sont réalisés grâce à des tés en lignes fixes et des branchements réducteurs en équerre (éventuellement avec vannes mobiles).

Les longueurs des éléments de conduite dépendent du dispositif adopté, en particulier de l'écartement entre les arroseurs (donc de leurs caractéristiques). Il faut bien noter que les longueurs standards des canalisations mobiles sont de 3 ou 6 ou 9 m suivant les diamètres.

Le diamètre des canalisations est fonction du débit recherché. Les canalisations étant coûteuses doivent être calculées au plus juste pour alimenter régulièrement et normalement les arroseurs mais, comme pour les arroseurs, il faut tenir compte des programmes futurs de façon à bénéficier d'une certaine souplesse d'utilisation (voir Conseil suivant).

On retiendra :

— des canalisations fixes en alliage léger en éléments de longueur maximale de 9 m avec raccord mécanique ou en PVC collé ;

— des canalisations mobiles à l'intérieur de la pépinière en alliage léger en éléments de longueur moyenne (6 m) avec raccord hydraulique (sauf dans le cas des eaux chargées, dans la mesure où on ne peut les éviter).

4. — Station de pompage et groupe moto-pompe.

● La pompe et l'aspiration.

La station de pompage doit être installée à l'abri des variations de niveau de la nappe. Dans le cas d'une retenue collinaire, il est suffisant de prévoir une faible distance entre le niveau du déversoir et la base de l'installation. Si le pompage a lieu directement dans le lit d'une rivière, il faut disposer le groupe moto-pompe au-dessus du niveau des plus hautes eaux et se réserver une marge de sécurité. A l'inverse, il est nécessaire de munir la tuyauterie d'aspiration d'un clapet qui arrête le moteur en cas de manque d'eau.

La tuyauterie d'aspiration doit être la plus courte possible, étanche, rectiligne pour ne pas présenter de poche d'air empêchant l'amorçage, donc dans une position aussi proche que possible de la verticale. Son extrémité doit être suffisamment immergée au-dessous du niveau le plus bas (3 fois son diamètre) et protégée par une crépine et non une toile métallique trop fine.

Selon les possibilités d'utilisation ultérieure de la station et la puissance demandée, on pourra choisir un groupe moto-pompe autonome ou une pompe accouplée à un moteur indépendant (sur un tracteur agricole, par exemple).

● Le moteur.

Les moteurs Diesel sont assez chers mais d'un prix de fonctionnement inférieur à celui des moteurs à essence. Ils sont plus rustiques et résistants mais moins souples d'emploi. Leur vitesse s'adapte bien à celle des pompes centrifuges (1 500 à 2 000 t/mn). Etant donné les durées de fonctionnement assez longues et ininterrompues :

— le refroidissement à air est préférable (il présente peu de risque de détérioration et une sécurité sur l'entraînement du ventilateur suffit) ;

— le moteur doit être muni de sécurité sur la pression d'huile et d'un couplage avec l'aspiration ou la pompe pour arrêter le moteur en cas de désamorçage ;

— de bons filtres à air et à huile sont indispensables.

Lorsqu'on choisit le moteur il faut majorer de 20 à 25 % la puissance calculée, de façon à bénéficier d'une certaine réserve pour ne pas être obligé de tourner au régime maximum.

● L'accouplement.

L'accouplement doit être élastique en ligne de façon à supprimer tout risque de défaillance des transmissions.

On retiendra :

- le choix d'un emplacement adéquat pour l'installation du groupe moto-pompe ;
- un moteur Diesel d'une puissance suffisante et muni des sécurités nécessaires à sa protection.

CONCLUSION

La conception d'une installation d'irrigation doit tout d'abord tenir compte des programmes de pépinière que l'on aura à réaliser au cours des années successives de plantation .

il faut que le dispositif et le matériel choisis représentent une unité d'arrosage moyenne reproductible. De plus, les caractéristiques du matériel doivent permettre une adaptation à des unités légèrement différentes sans modification importante (augmentation du temps d'arrosage, de l'écartement des arroseurs). Il faut noter qu'un surdimensionnement des capacités est toujours très onéreux.

La « réussite de l'arrosage » dépend aussi de l'organisation du chantier et des soins apportés au matériel.

Un arrosage suffisant et bien conduit est une des conditions nécessaires à l'obtention de plants vigoureux et sains, plantables après 7 à 8 mois de pépinière, et aussi d'une pépinière homogène dans laquelle la sélection sera plus facile ; c'est donc un gage de succès pour la future plantation.

Le Conseil qui paraîtra dans le prochain numéro aura pour objet de donner un exemple précis de calcul des éléments d'arrosage et une description de l'organisation à adopter

P. QUENCEZ

Sprinkling of oil palm polybag nurseries (1)

SPRINKLING EQUIPMENT

The water requirements of oil palm polybag nurseries and the necessary irrigation rates and frequencies were defined in IRHO Advice Note No. 314 (Oléagineux, December 1990) For a cycle every other day, the following quantities are necessary

- 9 mm per round from 0-2 months
- 11 mm per round from 2-4 months
- 16 mm per round from 4-6 months
- 23 mm per round from 6-8 months.

I. — IRRIGATION METHOD

Sprinkling is the most suitable method for oil palm nurseries, for the following reasons . it is easy to control, uniform and flexible . It also ensures a relative humidity level favourable to growth and healthy appearance.

II. — QUANTITIES OF WATER REQUIRED AND WATER AVAILABILITY

Before choosing the site for a nursery, it is essential to ensure that the necessary quantities of water are available and that the physical and chemical properties of the water will not harm the plants to be watered (for example, muddy water or water containing mill effluent should not be used). In addition, maximum water requirements under the most unfavourable supply conditions should be taken into account, i.e. 6 to 8 month old plants in unshaded nurseries with no rain . At a rate of 23 mm every two days, one hectare of nursery will require 115 m³ of water per day (NB 1 mm = 10 m³/ha).

Taking account of the delivery rate when the water source is at its lowest, the streams, rivers or lakes from which the water is taken should be capable of providing the above quantity each day. If the delivery rate at a given time is insufficient, water should be stored (reservoirs behind dams in the hills), enabling the use of water accumulated over 24 hours.

III. — DAILY WATERING PERIOD

For a given area or volume of water to be applied daily, an increase in the watering period leads to a proportional reduction in the flow at a given time and, consequently, in the necessary motor pump power and watering pipe diameter

Under maximum demand conditions, daily use should be 10 hours. It is generally acknowledged that for reasons of cost-effectiveness, watering periods should be longer (minimum 12 hours), but in the case of oil palm nurseries, the number of daylight hours in tropical regions (approx. 12 hours) and the amount of work involved mean that 10 hours is the maximum possible . Watering during the day does not harm young plants, even if they are not shaded.

A watering period of 10 hours leaves a few hours per day for extra watering, if necessary (for example, if watering is halted due to a breakdown), apart from the weekly rest day

IV. — EQUIPMENT

Sprinklers are preferable to rain guns . The latter have too wide a radius, meaning that if the borders are to be watered adequately, it is necessary to overlap by a wide margin, hence wasting a good deal of water . Furthermore, they are more sensitive to the wind and provide a less fine, uniform supply than sprinklers. The larger droplets produced by rain guns can result in the plants' roots becoming exposed . Consequently, nursery installations comprise a set of sprinklers, lines and a pumping station

1. — The sprinklers.

Sprinklers should produce a fine, evenly distributed spray, at a rate (mm/hr) compatible with soil permeability :

— *Spraying is more efficient the greater the operating pressure for a given type of nozzle, but the pressure ranges fixed by the manufacturer should not be exceeded*

— *Uniformity of distribution is more important with polybag nurseries than with crops planted over the whole of the watered area, where lateral water transfer in the soil makes for better uniformity. Consequently, it is necessary to overlap watering circles. The sprinkling distance should not be too great, to prevent wind effects, which lead to poor distribution.*

— *The application speed should be lower than the rate of infiltration. This prevents excess surface water and the formation of mud which forms a crust as it dries, increases water evaporation from the soil and hinders young root development. Excess water can also lead to*

(1) This IRHO Advice Note, No 315, is an update, with English and Spanish translations, of Advice Note No 153, Oléagineux, 30, 8-9 August-September 1975

the roots becoming exposed. In general, the soils used are highly permeable; application rates of 15 mm/hr or less are acceptable.

In short, the following system should be used:

— sprinklers with:

- good uniformity — 2 nozzles,
- a range of 15 to 20 m,
- an output of 7 to 14 mm/h,
- an operating pressure of between 2 and 4 kg/cm²,
- fairly versatile operation, so pressure and spacing can be altered for other watering programmes;

— sprinklers installed so that the distance between them is 1.5 times (in squares) or 1.7 times (in triangles) their range, and so that the plants on the edge of the watered area are no further than 0.7 times the range from the nearest row of sprinklers.

NB The most common spacing is 12 × 12 m or 18 × 18 m, which is compatible with nursery layouts.

2. — Sprinkler supports and supply.

It is often tricky to install and move rigid supply pipes in the nursery due to the positions of the plants, which are relatively close together. However « total coverage », up to each sprinkler position, would be very costly, even if the sprinklers themselves were mobile.

An intermediate system is therefore used, involving setting up a widely-spaced, stationary or semi-mobile supply with rigid pipes connected to the sprinklers by flexible, easily movable tubing. However, it is necessary to remain within the limits of average flexible tube lengths to avoid the risk of losing the advantage of mobility. The system is connected up using rapid connectors with a bayonet-type coupling and an automatic stopcock (the pressure of the water pushes a ball or a flap which blocks the outlet tube). Each sprinkler is mounted on a folding tripod and an extension.

The following are used

- a supply system using reinforced flexible tubes (length 12 to 25 m),
- rapid connectors with automatic stopcocks;
- folding tripods, which are light and easy to transport.

3. — Stationary and mobile rigid piping.

The main supply network carrying water from the pumping station to the centre of the nursery has to be stationary, as the diameter of the pipes is quite large, and they are therefore difficult to manoeuvre. However, if there are roads in the nursery for taking bags and plants in and out, they can be used for transporting and using smaller diameter secondary tubes. As the distances to be covered are small, the system is moved manually.

Generally speaking, the stationary tubes are made of PVC or light alloy and the mobile tubes of light alloy. Mechanical or hydraulic pipe couplings can be used. The latter satisfy speed requirements, facilitate manoeuvring and provide a good seal as long as the water is not cloudy.

The secondary tubes are connected to the main pipes using fixed rows of T-pieces and right-angle reducer couplings (possibly with removable stopcocks).

The length of the tube sections depends on the layout used, particularly the spacing between the sprinklers (hence their characteristics). It should be noted that the standard tube lengths are 3, 6 or 9 m, depending on the diameter.

Pipe diameter depends on the delivery rate required. As pipes are costly, their size should be calculated carefully to ensure a regular, standard supply to the sprinklers but — as with the sprinklers — allowances should also be made for future programmes so as to have a degree of flexibility of use (see next Advice Note).

The following will therefore be used:

- stationary, light alloy pipes, maximum length 9 m, with mechanical or bonded PVC couplings;

— mobile, light alloy pipes in the nursery itself, average length sections (6 m) with hydraulic couplings (unless water is cloudy, if this cannot be avoided).

4. — Pumping station and motor pump unit.

— Pump and suction.

The pumping station should be set up away from areas where the level of the water table varies. In the case of hill reservoirs, it is sufficient to allow a short distance between the spillway and the base of the installation. If water is pumped directly from a river bed, the motor pump unit must be set up above the highest flood level, plus a safety margin. On the other hand, the intake pipe should also be fitted with a valve which cuts the motor when there is not enough water.

The intake pipe should be as short as possible, watertight, straight so as to avoid air pockets which would prevent priming, i.e. as near vertical as possible. The end should be submerged sufficiently below the low water level (3 times the diameter of the pipe) and protected by a strainer, but not metal gauze, which would be too fine.

Depending on likely subsequent uses and the power required, an independent motor pump unit or a pump coupled to a separate motor could be used (on a tractor, for example).

— Motor.

Diesel motors are relatively costly, but have lower running costs than petrol motors. They are more heavy-duty and more robust, but less flexible. Their speed is suitable for centrifugal pumps (1,500 to 2,000 rpm). In view of the fact that operating periods are long and continuous.

— air cooling is preferable (there is little risk of deterioration and a safety device on the fan drive is sufficient);

— the motor should be fitted with an oil pressure safety device and coupled to the suction unit or the pump to cut the motor if the pump becomes unprimed.

— good air and oil filters are essential.

When choosing the motor, it is essential to allow an extra 20 to 25 % of calculated power, so as to have some power in hand and not to have to operate at full power.

— Coupling

A flexible, direct coupling should be used, to prevent any risk of transmission failure.

In brief, it is essential:

- to choose an adequate installation site for the motor pump unit;
- to use a sufficiently powerful diesel motor fitted with the necessary safety devices for its protection.

CONCLUSION

When designing an irrigation installation, it is essential above all to take account of the nursery programmes to be implemented over subsequent planting years. The layout and equipment chosen have to amount to a reproducible watering unit. Furthermore, it has to be possible to adapt the equipment used to slightly different units without any major modifications (increased watering times, sprinkler spacing). However, it should be remembered that excess capacity is always extremely costly.

« Successful watering » also depends on efficient nursery organization and equipment maintenance.

Adequate, efficient watering is essential to obtain vigorous, healthy plants suitable for planting out after 7 to 8 months in the nursery and to ensure a uniform nursery in which roguing is easier; it therefore governs the success of subsequent plantings.

The Advice Note due to be published in the next issue will give a concrete example of calculations for the various factors involved in watering and a description of how it should be organized.

P. QUENCEZ

Riego por aspersión de los viveros de palma aceitera en bolsas de plástico (1)

EQUIPO DE RIEGO

Las necesidades de agua, las dosis y frecuencias de riego de los viveros de palma aceitera en bolsas de plástico se presentaron en los « Consejos del IRHO » n° 314 (*Oléagineux*, diciembre de 1990); con un ciclo cada dos días debe preverse:

- 9 mm por vuelta de 0 a 2 meses
- 11 mm por vuelta de 2 a 4 meses
- 16 mm por vuelta de 4 a 6 meses
- 23 mm por vuelta de 6 a 8 meses.

I. — METODO DE RIEGO

El método por aspersión es el más adecuado a los requerimientos de un vivero de palma africana por sus ventajas: facilita el control, permite una buena homogeneidad y una flexibilidad de uso. Por otra parte, proporciona un ambiente de humedad propicio al crecimiento y al aspecto sanitario.

II. — CANTIDADES DE AGUA NECESARIAS Y DISPONIBILIDAD DE AGUA

Antes de seleccionar el área de un semillero es imprescindible verificar que las cantidades de agua necesarias estarán disponibles y que sus propiedades físicas y químicas no perjudicarán los plantones a regarse (por ejemplo, habrán de descartarse aguas lodosas o que contengan los efluentes de una planta procesadora de palma). Por otra parte, también habrán de considerarse los requerimientos máximos de agua en las condiciones de suministro de agua más desfavorables, o sea cuando los plantones alcanzan 6 a 8 meses de edad en un vivero sin sombrío y sin lluvia; así por ejemplo, para 23 mm de agua por riego cada 2 días, una hectárea de vivero necesita 115 m³ de agua al día (sabiendo que 1 mm = 10 m³/ha).

Por lo tanto, los arroyos, ríos, lagos donde el agua se toma habrán de proporcionar esta cantidad cada día, considerándose siempre los caudales en el estiaje. Como el caudal instantáneo sea insuficiente, debe preverse una reserva (represa de contención) que permita utilizar el agua acumulada en 24 h durante las horas de riego.

III. — DURACIÓN DEL RIEGO DIARIO

Para una determinada área o un volumen de agua a aplicarse diariamente, una mayor duración del riego trae una reducción proporcional del caudal instantáneo, y por lo tanto de la potencia necesaria al grupo motobomba y del diámetro de las tuberías.

Dentro de condiciones de requerimiento máximo de riego, se elige una utilización diaria de 10 h. Se admite por lo general que para mayor rentabilidad el riego éste ha de ser más largo (12 h como mínimo), pero en el caso de los viveros de palma, la duración del día en las zonas tropicales (que es de 12 h) y la atención que debe dedicarse al trabajo no permiten sobrepasar las 10 h útiles. El riego de día no es nocivo para las palmas jóvenes, aunque no tengan sombrío.

Esta duración de uso (10 h) permite tener algunas hojas al día para recuperar el tiempo perdido con una interrupción por avería, por ejemplo, fuera del día de descanso semanal.

IV. — EQUIPO

El dispositivo por aspersores habrá de preferirse al de cañones de riego. El radio demasiado grande de éstos obliga a rebasar ampliamente los linderos para regarlos bien, perdiéndose así mucha agua. Además, son más sensibles al viento y su distribución es menos fina y rigurosa que la de los aspersores; por fin, las gotitas más gruesas pueden descalzar los plantones. Así que una instalación comprende una serie de aspersores, tuberías y una estación de bombeo.

1. — Los aspersores.

Han de proporcionar una lluvia fina, distribuida de modo uniforme, y a una velocidad (mm/h) compatible con la permeabilidad del suelo:

— La pulverización es mejor cuando la presión de empleo para un determinado tipo de boquilla es mayor, pero no hay que sobrepasar las gamas de presión fijadas por los fabricantes.

— La uniformidad de la distribución es más importante para un vivero en bolsas que para un cultivo que cubre toda el área regada, ya que en este último caso la migración lateral del agua en el suelo mejora la homogeneización. Por lo tanto debe haber un traslapeo en los círculos de riego. El alcance del chorro no ha de ser excesivo, para evitar la influencia del viento que resulta en una mala distribución.

— La velocidad de aplicación ha de ser menor que la velocidad de infiltración. Eso permite evitar la aparición de lodo en la superficie del suelo, que forma una costra al secarse, aumentando la evaporación del agua del suelo y estorbando el desarrollo de las raíces jóvenes. Un exceso de agua también puede descalzar los plantones. Las tierras de bosque elegidas suelen tener una buena permeabilidad; en cualquier caso la velocidad de aplicación ha de ser menor de 15 mm/h.

En conclusión:

— el modelo de aspersor que se elija ha de tener:

- un buen coeficiente de uniformidad propia — 2 boquillas
- de 15 a 20 m de alcance,
- de 7 a 14 mm/h de pluviometría por riego por aspersión,
- de 2 a 4 kg/cm² de presión de funcionamiento,
- una gama de posibilidades de funcionamiento bastante amplia, de modo a poder hacer variar la presión y la distancia para otros programas de riego;

— una disposición de los aspersores tal que la distancia entre los mismos represente 1,5 vez (en cuadrado) o 1,7 vez (en triángulo) el alcance, y que la distancia entre los plantones localizados al borde del riego y la línea de aspersores más próxima no sea mayor de 0,7 vez este alcance.

NB: Las distancias más comunes son de 12 × 12 m y 18 × 18 m, o sea compatibles con las necesidades de un vivero.

2. — Soporte y alimentación de los aspersores.

La instalación y el transporte de las tuberías rígidas de alimentación en un vivero resultan delicados muchas veces por la presencia de plantones cuya distancia entre sí es relativamente reducida. Ahora bien, sería muy costoso tener una instalación completa de tubos hasta el pie de los aspersores, aunque los propios aspersores fueran móviles.

Así que se adoptará un sistema intermedio que consiste en disponer una cobertura de alimentación fija o semimóvil con ramales distantes, acoplando las tuberías fijas y los aspersores con tubos flexibles fáciles de mover. Ahora bien, no hay que pasar de los límites de longitudes medias de tubos flexibles, so pena de perder la ventaja que resulta de la fácil movilidad. El empalme con la tubería fija se hace con un sistema de acoplamiento rápido provisto de una bayoneta de sostén y de una válvula automática (la presión del agua empuja una bola o una válvula de retención que obtura el tubo de salida). Cada aspersor es montado encima de un trípode articulado y se conecta con una prolongación.

En resumidas cuentas, tenemos:

- una alimentación por medio de un tubo flexible reforzado (de 12 a 25 m de largo),
- empalmes rápidos de válvula automática,
- trípodes plegables fáciles de transportar y de poco peso

3. — Tuberías rígidas fijas o móviles.

La red de alimentación principal que lleva el agua desde la estación de bombeo hasta el centro del vivero ha de ser fija, por el diámetro bastante importante de las tuberías, que no facilita el manejo. En cambio, la presencia de una red de carreteras para instalar el vivero y recoger las bolsas y los plantones dentro del vivero para la siembra definitiva debe sugerir la posibilidad de transportar barras aspersoras secundarias de diámetro más pequeño. Siendo reducidas las distancias, el transporte sólo es manual.

Los tubos fijos suelen ser de PVC o de aleación ligera, y las tuberías móviles sólo son de aleación ligera. Los acoplamientos de las tuberías pueden ser mecánicos o hidráulicos: éstos responden perfectamente a los requerimientos de rapidez: facilitan las manipulaciones y proporcionan una estanqueidad satisfactoria en el caso de que las aguas no contengan materias en suspensión.

(1) Estos Consejos del IRHO n° 315 son una nueva presentación de los consejos n° 153 de *Oléagineux*, 30 - n° 8-9 - agosto - septiembre de 1975, traducidos además al inglés y al español.

Los ramales móviles se acoplan con las tuberías principales por medio de piezas de derivación en T dispuestas en líneas fijas, y de acoplamientos de reducción en escuadra (dándose el caso con válvulas móviles).

La longitud de los elementos de tubería depende del dispositivo adoptado, en especial de la distancia entre los aspersores (o sea de sus características). Cabe anotar que los patrones de longitud de las tuberías móviles son de 3 o 6 o 9 m según su diámetro.

El diámetro de las tuberías depende del caudal necesario : por ser las tuberías caras, su precio ha de ajustarse lo más posible para alimentar a los aspersores regular y normalmente, pero como para los aspersores, han de pensarse para ajustarse a los programas futuros, de modo a tener una cierta flexibilidad de uso (véase los Consejos siguientes).

En resumen, tenemos :

- tuberías fijas de aleación ligera, con elementos de 9 m de longitud como máximo, con acoplamiento mecánico o de PVC pegado ;

- tuberías móviles de aleación ligera dentro del vivero, con elementos medianamente largos (6 m) con acoplamiento hidráulico (salvo en el caso de tener las aguas elementos sólidos en suspensión, si es que no se puede evitarlos).

4. — Estación de bombeo y grupo motobomba.

- La bomba y la aspiración.

La estación de bombeo se instalará al abrigo de las variaciones del nivel del agua. En el caso de una represa detrás de una colina, basta con prever una breve distancia entre el nivel del desagüe y la base de la instalación. De efectuarse el bombeo directamente en el lecho de un río, el grupo motobomba se dispondrá encima del nivel de las aguas más altas, y se reservará un margen de seguridad. Al contrario, la tubería de aspiración deberá proveerse de una válvula de retención que para el motor en el caso de que falte agua.

La tubería de aspiración ha de ser lo más corta posible, estanca, rectilínea para evitar las bolsas de aire que impiden el cebado, o sea en una posición lo más próxima posible a la vertical. Su extremidad ha de estar suficientemente sumergida debajo del nivel más bajo (3 veces su diámetro) y quedará protegida no por una tela metálica demasiado fina, sino por una alcachofa.

Según las posibilidades de utilización de la estación más adelante, y la potencia solicitada, podrá elegirse un grupo motobomba autónomo o una bomba acoplada a un motor independiente (por ejemplo en un tractor agrícola).

- El motor.

Los motores Diesel son bastante caros, pero su precio de funcionamiento es inferior al de los motores de gasolina. Son más rústicos

y resistentes, pero su uso no es tan flexible. Su velocidad se adapta bien a la de las bombas centrífugas (de 1 500 a 2 000 rpm). Las duraciones de funcionamiento bastante largas y no interrumpidas imponen respetar las siguientes condiciones :

- más vale tener una refrigeración por aire (por el poco riesgo de deterioro y porque basta con un dispositivo de control sobre la transmisión del ventilador) ;

- el motor debe estar provisto de un dispositivo de seguridad sobre la presión del aceite y de un acoplamiento con la aspiración o la bomba para parar el motor en caso de descebadura ;

- es imprescindible tener buenos filtros de aire y aceite.

Cuando se elige el motor la potencia calculada ha de aumentarse en un 20 a un 25 %, para disponer de una cierta reserva y no tener que funcionar con el régimen máximo.

- El acoplamiento.

El acoplamiento ha de ser elástico y en línea, de modo a eliminar cualquier riesgo de fallo de las transmisiones.

Las ideas enunciadas en esta última parte abarcan :

- la elección de un sitio adecuado para instalar el grupo motobomba ;

- un motor Diesel lo suficientemente potente y provisto de los dispositivos de seguridad necesarios para protegerlo eficientemente

CONCLUSIÓN

En el diseño de una instalación de riego deben considerarse primero los programas de vivero que habrá que realizar en los años sucesivos de la plantación : el dispositivo y el equipo elegidos han de corresponder a una unidad de riego mediana reproducible. Además, las características del material han de proporcionar su adaptación a unidades levemente distintas sin modificación importante (aumento del tiempo de riego, de la distancia entre los aspersores). Cabe hacer hincapié en que siempre resulta muy caro tener una capacidad excesiva de las instalaciones.

Para que el riego salga adelante, también ha de ser bien organizado y el material debe manejarse con cuidado.

Una de las condiciones necesarias para obtener plantones vigorosos y sanos, buenos de plantar después de haber permanecido en el vivero durante 7 a 8 meses, es que el riego sea suficiente y bien hecho, que el vivero sea homogéneo, lo cual vacilará la selección ; eso constituye una garantía de éxito para la futura plantación.

En los Consejos a publicarse en el próximo número se dará un ejemplo preciso de cálculo de los elementos de riego, y una descripción de la organización que hay que adoptar.

P. QUENCEZ